

НАПРЯЖЕННОСТЬ АДАПТАЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЗДОРОВЬЯ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ В ПЕРИОДЕ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ

А.С. Тимофеев, В.В. Тишко, Т.Ф. Торба

Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого, Беларусь,
timfeevaljuda@rambler.ru

Работа посвящена исследованию здоровья студентов в зависимости от уровня солнечной активности (СА) в периоде внутриутробного развития (ПВР). Причиной побудившей такие исследования явились работы последних десятилетий, показывающие влияние СА, на здоровье населения крупных популяций [1,2,3], а так же на морфологические и адаптационные характеристики человека в долгосрочной перспективе [4].

О здоровье студентов на момент исследования судили по степени напряженности адаптационных систем (АС). В свою очередь напряженность АС оценивали методом корреляционной адаптометрии (МКА) [5], включавшей в себя исследование корреляционных связей между СА ПВР и показателями физического развития студентов - ростом, весом и силой кисти. При этом определялась как общая сопряженность исследуемых показателей, количественно характеризуемая величиной корреляционного графа (КГ), так и характер связей в зависимости от трёх уровней СА.

Исследуемый контингент состоял из 1789 студентов мужского пола среднего возраста 19 лет. По дате рождения ретроспективно были рассчитаны даты 40 недель ПВР и по ним определены с помощью специального календаря СА главной астрономической обсерватории РАН [6] величины СА для каждой недели и средние значения за весь ПВР. Все исследуемые были разделены на три субпопуляции в зависимости от уровня СА в ПВР. Для этого все данные были отсортированы по средним значениям СА и весь диапазон СА от минимальных значений до максимальных был разделен на три равномерных интервала.

Так первая субпопуляция состоящая из 1160 человек имела СА в диапазоне от 46 до 91 единицы чисел Вольфа (ЧВ), вторая состояла из 325 человек и характеризовалась диапазоном СА от 92 до 136 единиц ЧВ и наконец, третья - включавшая в себя 304 человека имела наибольшие значения СА составлявшие от 137 до 182 единиц. Таким образом, уровни СА были сформированы с равномерным шагом в 45 единиц ЧВ, что важно для дальнейшей оценки частоты рождаемости при различных уровнях СА.

У всех исследуемых были определены вес, рост и сила кисти по общепринятой методике. Для исследований силы кисти использовались показания сильнейшей руки. Между всеми показателями и значениями СА ПВР были определены парные коэффициенты корреляции (КК). По сумме достоверных значений которых ($p < 0,05$) были определены значения КГ для каждой из трех исследуемых субпопуляций. Результаты исследований представлены в таблице и графической схеме.

Анализ распределения количества случаев исследуемых по трем уровням СА показывает, что наибольшее количество человек приходится на первую субпопуляцию и минимальное на третью (таблица). При этом обращает на себя внимание тенденция в изменениях показателей физического развития. Если рост и вес меняются незначительно, то сила кисти проявляет тенденцию к увеличению по мере роста уровня СА.

Предположительное объяснение этих фактов можно позаимствовать у авторов исследовавших динамику врожденных пороков развития [3]. По их мнению, в периоды высокой СА снижаются адаптационные возможности организма, что может инициировать активацию свободнорадикальных процессов в клетках. Достаточно длительное воздействие данного фактора в различные сроки эмбриогенеза может приводить к повреждению ДНК, нарушению процессов репарации и, как следствие, элиминации нежизнеспособных плодов на ранних этапах эмбриогенеза. Это в свою очередь, снижает количество особей рожденных при высоких уровнях СА, но с более высокими адаптационными возможностями, что и выражается в положительной тенденции показателя силы по мере роста уровня СА.

Таблица – Распределение частот случаев и величин показателей, исследуемых по трем уровням солнечной активности периода внутриутробного развития

Уровни солнечной активности	Диапазоны солнечной активности	Кол. случаев	Среднее \pm стандартное отклонение		
			Рост	Вес	Сила кисти
1	46-91	1160	178,83 \pm 6,24	70,78 \pm 9,46	48,45 \pm 9,74
2	92-136	325	179,01 \pm 5,94	71,42 \pm 11,36	50,10 \pm 11,12
3	137-182	304	178,44 \pm 6,08	70,73 \pm 10,31	52,69 \pm 11,28

Результаты исследования корреляционных отношений между показателями представлены в логико-графической схеме (рисунок)

Переходя к обсуждению корреляционных отношений как показателе напряженности АС, необходимо сделать следующие замечания. Метод корреляционной адаптометрии является дальнейшим развитием метода корреляционного анализа.

Исследования ряда авторов [7-10] показали, что уровень корреляций между функциональными параметрами изменяется при увеличении адаптационной нагрузки. Приспособительный эффект наблюдается не только и не столько в изменениях самих показателей (последние могут варьировать в широких пределах), а в системе взаимосвязей между ними, интегральным отражением которых является величина корреляционного графа. Определяется последний как сумма коэффициентов корреляции.

В связи с вышеизложенным представляется интересным тот факт, что все три уровня СА имеют особенности в организации корреляционных отношений между исследуемыми показателями. Так и на первом и на третьем уровнях выявлены наибольшие величины КГ, что можно расценивать как показатель напряженности АС. Кажущееся противоречие в несоответствии величины напряжения АС уровню СА было отмечено и в других исследованиях [3]. Предположительное объяснение заключается в том, что если высокая СА активность является источником повреждающего воздействия на организм, то при низком уровне СА резко возрастает повреждающее воздействие космического излучения, защита от которого снижается при снижении СА.

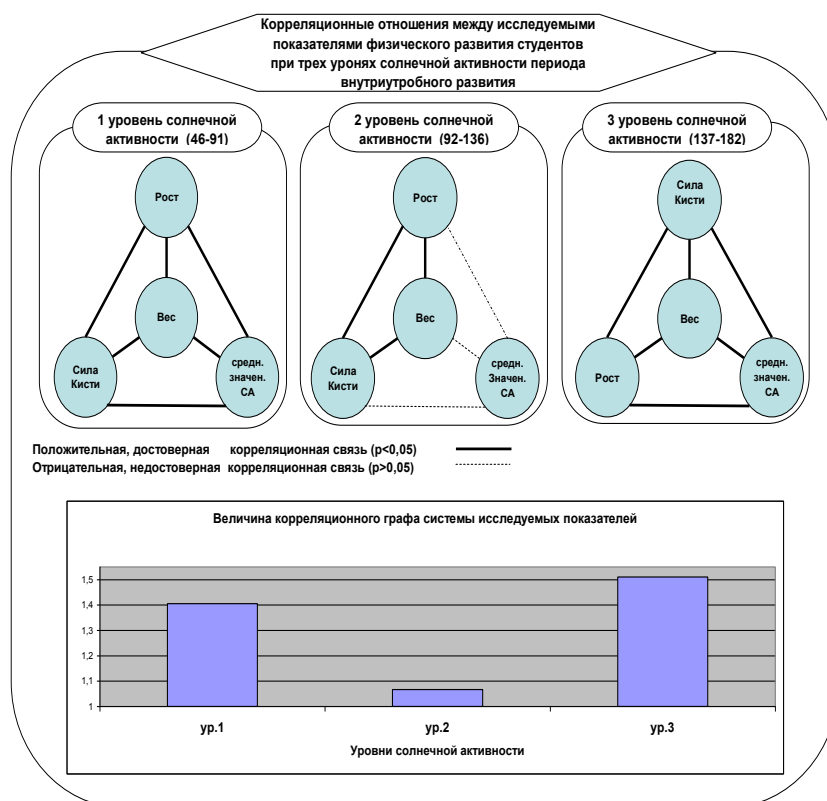


Рисунок – Результаты исследования корреляционных отношений между показателями

Таким образом, исследование корреляционных отношений показывает, что как высокие, так и низкие значения СА в ПВР создают напряжение АС поддерживаемое на протяжении всей жизни, что позволяет предполагать относительно небольшой потенциал здоровья в таких группах лиц. Сравнивая наши данные с уже упоминавшейся работой по исследованию врожденных пороков развития [3] можно видеть, что связь повреждений организма СА носит также нелинейный характер. Иными словами можно предполагать, что оптимальный уровень с точки зрения будущего здоровья обеспечивается ПВР при средних значениях СА. Максимально низкие, как и высокие показатели СА в ПВР позволяют предполагать снижение потенциала АС, а следовательно и уровня здоровья.

Литература:

1. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Шихлярова А.И. и др. Магнитные поля, адаптационные реакции и самоорганизация живых систем. // Биофизика. –1996. – Т.41.–№ 4.–С.898–905.
2. Птицына Н.Г., Виллорези Дж, Дорман Л.И., Юччи Н., Тясто М.И. Естественные и техногенные низкочастотные магнитные поля как факторы, потенциально опасные для здоровья. // Успехи современной биологии. –1998. – Т. 168.–№ 7.–С. 767–791.
3. Крикунова Н.И., Назаренко Л.П., Леонов В.П. *, Минайчева Л.И., Черных В.Г. Уровень врожденных пороков развития в томской популяции и действие гелиофизического фактора. НИИ медицинской генетики ТНЦ СО РАМН, Томский государственный университет. http://www.biometrika.tomsk.ru/cm_sun.htm
4. Семененя И.Н. Космическая экология человека. Роль космогеофизических факторов в формировании конституциональных особенностей развивающихся организмов. / И.Н. Семененя// Журнал, Вести НАН Беларуси. Сер. мед. наук. 2004. № 1. С. 89–96. URL <http://www.aquarun.ru/community/kosmoecoman.html>.
5. Горбань А.Н., Манчук В.Т., Петушкова Е.В. Динамика корреляций между физиологическими параметрами и экологозволюционный принцип полифакториальности // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л.:Гидрометеиздат,1987. – Т10. – С 187 – 198.
6. <http://web.gao.spb.ru>.
7. Седов К.Р., Горбань А.Н., Петушкова Е.В., Манчук В.Т., Шаламова Е.Н. Корреляционная адаптометрия как метод диспансеризации населения // Вестник АМН СССР, 1988. – №10. – С.6975.
8. Горбань А.Н., Манчук В.Т., Петушкова Е.В. Динамика корреляций между физиологическими параметрами и экологозволюционный принцип полифакториальности// Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. Л.:Гидрометеиздат,1987. – Т10. – С 187 – 198.

9. Семеновский Ф.Н., Семенов С.М. Математическое моделирование экологических процессов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 290 с.

10. Разжевайкин В.Н., Шпитонков М.И., Герасимов А.Н. Применение метода корреляционной адаптометрии в медикобиологических задачах. Исследование операций (модели, системы, решения). – М.: ВЦ РАН, 2002. – с.5155.